

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 12 097.1  
**Anmeldetag:** 19. März 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Andreas Stihl AG & Co KG,  
71336 Waiblingen/DE  
**Bezeichnung:** Zweitaktmotor  
**IPC:** F 02 B 25/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Hintermeier

BEST AVAILABLE COPY

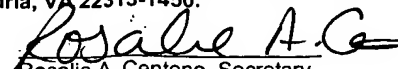
BEST AVAILABLE COPY

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

"Express Mail" Mailing Label Number EL 973 775 219 US

Date of Deposit March 12, 2004

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

  
Rosalie A. Centeno, Secretary

In the application of:           Werner Geyer et al  
Serial Number:                 Not Yet Known  
Filing Date:                  March 12, 2004  
For:                             TWO-CYCLE ENGINE


Commissioner of Patents  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR GRANT OF PRIORITY DATE**

With reference to the above-identified application, Applicant herewith respectfully requests that this application be granted the priority date of March 19, 2003.

In compliance with the requirements of 35 USC § 119, Applicant herewith respectfully submits a certified copy of the basic German Patent Application Serial Number 103 12 097.1.

Respectfully submitted,

  
Robert W. Becker, Reg. No. 26,255,  
for the Applicants

Robert W. Becker & Associates  
707 Highway 66 East, Suite B  
Tijeras, NM 87059

Telephone: (505) 286-3511  
Telefax: (505) 286-3524

RWB:rac



Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

18. März 2003

Andreas Stihl AG & Co. KG  
Badstr. 115

A 42 139/ktgu

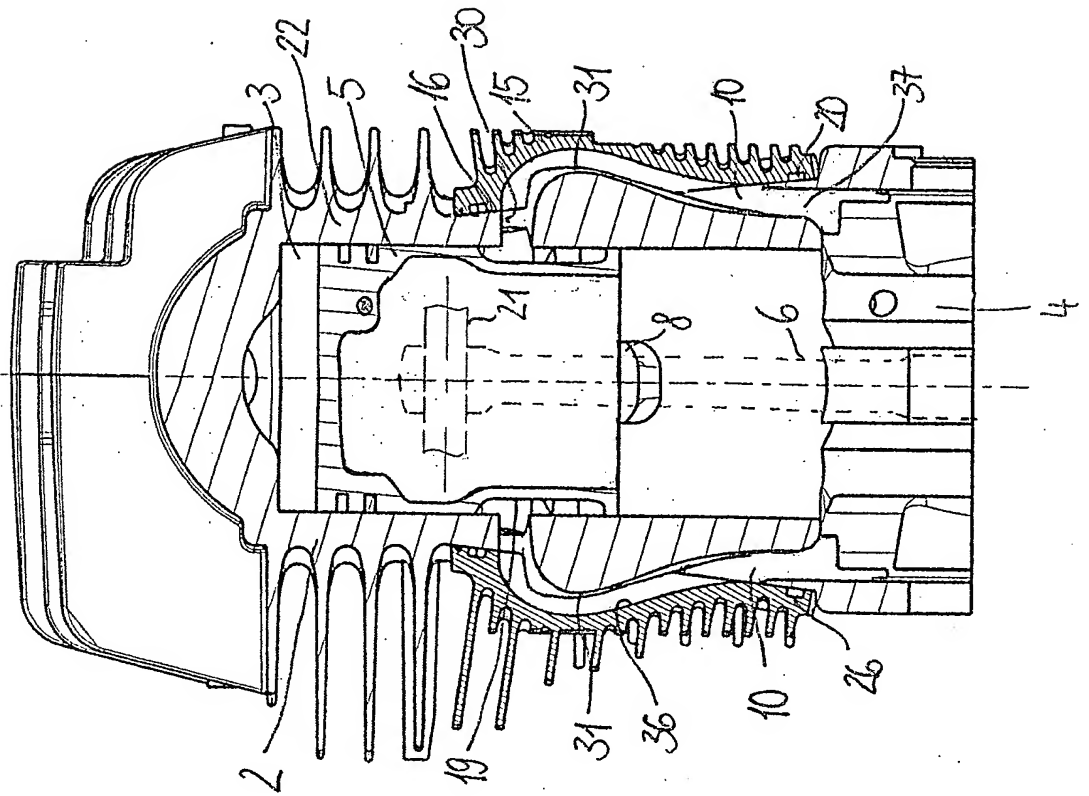
71336 Waiblingen

### Zusammenfassung

Ein Zweitaktmotor, insbesondere für ein handgeführtes Arbeitsgerät wie eine Motorsäge, ein Trennschleifer oder dgl. besitzt einen in einem Zylinder (2) ausgebildeten Brennraum (3), der von einem auf- und abgehenden Kolben (5) begrenzt ist. Der Kolben (5) treibt über ein Pleuel (6) eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) an. Der Zweitaktmotor (1) besitzt einen Einlaß (8) zur Zufuhr von Kraftstoff ins Kurbelgehäuse (4) sowie einen Auslaß (14) aus dem Brennraum (3). Das Kurbelgehäuse (4) ist in vorgegebenen Kolbenstellungen über mindestens einen Überströmkanal (10, 12) mit dem Brennraum (3) verbunden. Der Überströmkanal (10, 12) ist auf der Zylinderaußenseite durch einen Deckel (15, 35, 45) verschlossen, der an einem Anschlußflansch (16) am Zylinder (2) festgelegt ist. Um strömungsgünstig ausgebildete Überströmkanäle (10, 12) im Druckgußverfahren herstellen zu können, ist vorgesehen, daß der Anschlußflansch (16) in einem Winkel ( $\alpha$ ) gegenüber der Zylinderlängsachse (17) geneigt ist, der in Richtung auf das Kurbelgehäuse (4) öffnet.

(Fig. 4)

Fig. 4



Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

18. März 2003

Andreas Stihl AG & Co. KG  
Badstr. 115

A 42 139/ktgu

71336 Waiblingen

### Zweitaktmotor

Die Erfindung betrifft einen Zweitaktmotor insbesondere für ein handgeführtes Arbeitsgerät wie eine Motorsäge, einen Trennschleifer oder dgl. der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der US 5,025,760 A ist ein Zweitaktmotor bekannt, dessen Überströmkanäle zur Zylinderaußenseite hin mit Deckeln verschlossen sind. Die Überströmkanäle verlaufen im Bereich des Zylinders parallel zur Zylinderlängsachse und sind über einen etwa senkrecht dazu verlaufenden Bereich mit dem Brennraum verbunden. Die scharfe Umlenkung der Strömung im Überströmkanal führt zu einem hohen Strömungswiderstand. Ein geringerer Strömungswiderstand kann durch die Ausbildung des Überströmkanals als Henkelkanal erreicht werden. Bei der Herstellung des Zylinders im Druckgußverfahren ist eine Entformung bei einem als Henkelkanal ausgebildeten Überströmkanal jedoch nicht mehr ohne weiteres möglich, da die Entformungsschrägen nicht ausreichend groß sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zweitaktmotor der gattungsgemäßen Art zu schaffen, dessen Zylinder mit geringem Aufwand im Druckgußverfahren herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Zweitaktmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Neigung des Anschlußflanschs gegenüber der Zylinderlängsachse ist der Abschnitt des Überströmkanals, der im Deckel ausgebildet ist, vergrößert, so daß der gebogen verlaufende Abschnitt der außenliegenden Wand des Überströmkanals vollständig im Deckel ausgebildet ist. Der im Zylinder etwa senkrecht zur Zylinderlängsachse verlaufende Abschnitt des Überströmkanals ist verkürzt und kann gut entformt werden. Gleichzeitig können die Überströmkanäle strömungsgünstig ausgebildet werden.

Der Überströmkanal ist insbesondere als Henkelkanal ausgebildet. Der Winkel zwischen dem Anschlußflansch und der Zylinderlängsachse beträgt zweckmäßig von  $1^\circ$  bis  $20^\circ$ , insbesondere von  $5^\circ$  bis  $15^\circ$ . Es ist vorgesehen, daß der Deckel mit einem Rand auf dem Anschlußflansch aufliegt, in dem eine umlaufende Nut zur Aufnahme einer Dichtung ausgebildet ist. Hierdurch kann auf einfache Weise eine gute Abdichtung zwischen dem Deckel und dem Zylinder gewährleistet werden. Um den Überströmkanal frei gestalten zu können und einen glatten Übergang zwischen dem Deckel und dem Zylinder zu erreichen, ist vorgesehen, daß am Deckel eine Nase ausgebildet ist, die in den Zylinder einragt und die das dem Brennraum zugewandte Dach eines Überströmkanals bildet. Die Nase liegt dabei insbesondere in einem Abstand zur Zylinderbohrung hinter einem Absatz des Zylinders an.

Vorteilhaft besitzt der Zylinder eine Mittelebene, die den Auslaß etwa mittig teilt und die Zylinderlängsachse umfaßt, wobei auf einer Seite der Mittelebene mindestens zwei Überströmkanäle angeordnet sind, die von einem gemeinsamen Deckel verschlossen sind. Zwei Überströmkanäle gewährleisten ein gutes Spülergebnis, so daß geringe Abgaswerte erreicht werden. Der Verschluß beider Überströmkanäle durch einen gemeinsamen Deckel reduziert die Anzahl der benötigten Bauteile für den Zweitaktmotor. Eine Positionierung des Deckels auf dem Anschlußflansch kann auf einfache Weise dadurch erreicht werden, daß die am Zylinder ausgebildeten Innenwände der Überströmkanäle über den Anschlußflansch in den Deckel ragen und der Deckel einen Steg besitzt, der in Umfangsrichtung des Zylinders zwischen zwei Innenwänden liegt. Durch den Steg ist die Position des Deckels am Anschlußflansch weitgehend festgelegt. Gleichzeitig kann hierdurch eine gute Trennung der beiden Überströmkanäle erreicht werden.

Vorteilhaft ist ein Überströmkanal in der Zylinderwand zum Kurbelgehäuse weitergeführt. Der Überströmkanal mündet dabei an seinem dem Kurbelgehäuse zugewandten Ende nicht an der Zylinderbohrung, sondern direkt im Kurbelgehäuse. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte, strömungsgünstige Form des Überströmkanals. Gleichzeitig kann ein derartiger Überströmkanal mit einem einfachen Schieber im Druckgußverfahren hergestellt werden. Vorteilhaft ist der Deckel am Zylinder festgeschraubt. Hierdurch ergibt sich eine einfache, schnelle Befestigung des Deckels am Zylinder. Der Deckel ist zweckmäßig ein Spritzgußteil aus Metall oder aus Kunststoff. Insbesondere trägt der Deckel Kühlrippen. Es kann jedoch auch zweck-

mäßig sein, daß der Deckel ein Tiefziehteil ist. Um eine symmetrische Spülung des Brennraums zu erreichen, ist vorgesehen, daß auf jeder Seite der Mittelebene zwei Überströmkanäle angeordnet sind, die symmetrisch zur Mittelebene angeordnet sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht auf einen Zweitaktmotor,
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Seitenansicht auf einen Teil eines Zweitaktmotors,
- Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,
- Fig. 5 den Zylinder aus Fig. 4 ohne darin angeordneten Kolben,
- Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 5,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht auf einen Deckel,
- Fig. 8 eine Seitenansicht eines Deckels,
- Fig. 9 eine Seitenansicht auf einen Deckel in Richtung des Pfeils IX in Fig. 8,



Fig. 10 eine Seitenansicht eines Deckels in Richtung des Pfeils X in Fig. 9,

Fig. 11 eine Seitenansicht auf einen Deckel.

Der in Fig. 1 dargestellte Zweitaktmotor 1 besitzt einen Zylinder 2, in dem der in Fig. 4 dargestellte Brennraum 3 ausgebildet ist. Wie Fig. 4 zeigt, ist der Brennraum 3 durch den Kolben 5 begrenzt. Der Kolben 5 treibt über ein Pleuel 6 die im Kurbelgehäuse 4 gelagerte und in Fig. 1 gezeigte Pleuelwelle 7 an. Das Pleuel 6 ist mit einem Pleuelbolzen 21 am Kolben 5 festgelegt, der in Fig. 4 gestrichelt dargestellt ist. Über die Überströmkanäle 10 und 12 ist das Kurbelgehäuse 4 in vorgegebenen Stellungen des Kolbens 5 mit dem Brennraum 3 verbunden. Die Überströmkanäle 10 und 12 sind in Richtung auf die Zylinderaußenseite offen ausgebildet. Am Zylinder sind die Innenwände 31 der Überströmkanäle 10 und 12 ausgebildet. Die Überströmkanäle 10 und 12 sind als Henkelkanäle ausgebildet, so daß die Innenwände 31 in Richtung der Zylinderlängsachse 17 gewölbt verlaufen. Die Überströmkanäle 10 und 12 sind auf der Zylinderaußenseite von einem Anschlußflansch 16 umgeben, an dem ein Deckel zum Verschluß der Überströmkanäle 10 und 12 festgelegt werden kann. Der Anschlußflansch verläuft eben und erstreckt sich auch zwischen den beiden Überströmkanälen 10 und 12. Die Innenwände 31 der Überströmkanäle ragen über die durch den Anschlußflansch 16 gebildete Ebene hinaus, so daß zwischen den beiden Innenwänden 31 am Anschlußflansch 16 ein Zwischenraum 33 gebildet ist. Der Anschlußflansch 16 besitzt vier Bohrungen 34, an denen ein Deckel am Anschlußflansch festgeschraubt werden kann.

Wie Fig. 2 zeigt, besitzt der Zweitaktmotor 1 einen Einlaß 8 zur Zufuhr von Kraftstoff, beispielsweise als Kraftstoff/Luft-Gemisch, ins Kurbelgehäuse 4. Der Zweitaktmotor 1 besitzt einen Lufteinlaß, der sich im Zylinder 2 in zwei Äste 39 aufteilt. Die Äste 39 verlaufen dabei symmetrisch zu einer Mittelebene 18, die die Zylinderlängsachse 17 umfaßt und die einen Auslaß 14 aus dem Brennraum 3 etwa mittig teilt. Im Zylinder 2 ist ein Strömungsteiler 38 ausgebildet, der in den Luftkanal 9 ragt und diesen in die Äste 39 symmetrisch zur Mittelebene 18 aufteilt. Der Zweitaktmotor 1 besitzt zwei auslaßnahe Überströmkanäle 10, die mit Überströmfenstern 11 in den Brennraum 3 münden sowie zwei auslaßferne Überströmkanäle 12, die mit Überströmfenstern 13 in den Brennraum 3 münden. Die Überströmkanäle 10 und 12 sind dabei ebenfalls symmetrisch zur Mittelebene 18 ausgebildet. Der Kolben 5 besitzt zwei symmetrisch zur Mittelebene 18 ausgebildete Kolbenfenster 19. In der in Fig. 2 dargestellten Stellung des Kolbens 5 sind die Äste 39 des Luftkanals 9 über die Kolbenfenster 19 mit den Überströmkanälen 10 und 12 verbunden, so daß weitgehend kraftstofffreie Luft aus dem Luftkanal 9 durch die Überströmfenster 11 und 13 in die Überströmkanäle 10 und 12 strömen kann.

Fig. 3 zeigt einen Zweitaktmotor 1 mit auf dem Anschlußflansch angeordnetem Deckel 15. Der Deckel 15 besitzt vier Bohrungen 27, an denen der Deckel in den Bohrungen 34 im Anschlußflansch 16 festgeschraubt werden kann. Wie der Schnitt in Fig. 4 zeigt, ist der etwa in Richtung der Zylinderlängsachse 17 gebogen verlaufende Abschnitt der Außenwand 36 der

Überströmkanäle in den Deckeln 15 ausgebildet. Jeder Deckel 15 verschließt dabei einen auslaßnahen Überströmkanal 10 und einen auslaßfernen Überströmkanal 11. Die Außenwand 36 verläuft in etwa konstanten Abstand zur Innenwand 31, so daß sich ein annähernd konstanter Strömungsquerschnitt in den Überströmkanälen 10 und 12 ergibt. Die Mündungsabschnitte 37 der Überströmkanäle 10 und 12, mit denen die Überströmkanäle ins Kurbelgehäuse 4 münden, sind im Zylinder 2 ausgebildet. Die Mündungsabschnitte 37 verlaufen dabei annähernd in Richtung der Zylinderlängsachse 17. Die Überströmkanäle 10, 12 sind so geformt, daß sich in Einbaulage des Zweitaktmotors 1 in normaler Arbeitsposition des Arbeitsgeräts stets ein Gefälle in den Überströmkanälen 10, 12 in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4 ergibt. Hierdurch kann sich kein Kraftstoff in den Überströmkanälen sammeln, der bei schlagartiger Entleerung in den Brennraum 3 zum Ausgehen des Motors führen würde.

Das Dach 30 der Überströmkanäle 10 und 12 ist in der Zylinderwand 22 ausgebildet. Das Dach 30 ist dabei die dem Brennraum 3 zugewandte Wand der Überströmkanäle 10, 12 in dem an die Überströmfenster 11, 13 angrenzenden, etwa senkrecht zur Zylinderlängsachse 17 verlaufenden Kanalabschnitt. Die Deckel 15 besitzen eine umlaufende Nut 26, in der eine Dichtung 20 angeordnet ist. Die Dichtung 20 liegt auf dem Anschlußflansch 16 des Zylinders 2 auf und dichtet so die Überströmkanäle 10 und 12 gegenüber der Umgebung ab. In der in Fig. 4 dargestellten Stellung des Kolbens 5 sind die Überströmkanäle 10 und 12 über die Kolbenfenster 19 mit dem in Fig. 2 dargestellten Lufteinlaß 9 verbunden, so daß weitgehend kraft-

AA

stofffreie Luft durch die Überströmfenster 11, 13 in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4 strömen kann.

Fig. 5 zeigt einen Teilschnitt des Zylinders 2 ohne darin angeordneten Kolben 5. Der Anschlußflansch 16 ist in einer Schnittebene senkrecht zur Mittelebene 18 gegenüber der Zylinderlängsachse 17 um einen Winkel  $\alpha$  geneigt. Der Winkel  $\alpha$  öffnet in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4, so daß der Abstand des Deckels zur Mittelebene 18 im Bereich der Überströmfenster 11, 13 kleiner ist als an der dem Kurbelgehäuse 4 zugewandten Seite. Der Winkel  $\alpha$  beträgt zweckmäßig von  $1^\circ$  bis  $20^\circ$ , insbesondere von  $5^\circ$  bis  $15^\circ$ . Bei der Darstellung in Fig. 5 liegt die Zylinderlängsachse 17 hinter der Schnittebene.

Der in Fig. 5 gezeigte Deckel 35 besitzt eine Nase 28, die das Dach 30 des Überströmkanals 10 bildet. Die Nase 28 liegt hinter einem Absatz 29 an, der an der Zylinderwand 22 angeformt ist. Der im Deckel 35 ausgebildete Abschnitt der Außenwand 36 des Überströmkanals 10 besitzt keine Hinterschnitte, so daß der Deckel 35 gut in einem Gußverfahren hergestellt werden kann. Gleichzeitig besitzt der in der Zylinderwand 22 ausgebildete Überströmkanalabschnitt einen ausreichend großen Öffnungswinkel, so daß eine gute Entformung gewährleistet ist. Wie die vergrößerte Darstellung in Fig. 6 zeigt, besitzt der Absatz 28 zur Zylinderbohrung 23 einen Abstand  $a$ . Hierdurch kann eine gute Abdichtung zwischen dem Deckel 35 und dem Zylinder 2 erreicht werden.

In den Fig. 7 bis 10 ist der Deckel 15 vergrößert dargestellt. Auf der nach außen weisenden Wand 40 des Deckels 15 sind Kühlrippen 24 ausgebildet. Der Deckel 15 wird zweckmäßig in einem Gußverfahren hergestellt und kann aus Metall oder aus Kunststoff, insbesondere einem wärmestabilisierten Kunststoff, bestehen. Der Deckel 15 besitzt einen umlaufenden Rand 25, der verbreiterte Bereiche 41 besitzt, in denen Bohrungen 27 angeordnet sind. Um die beiden in dem Deckel 15 ausgebildeten Abschnitte der Außenwände 36 der Überströmkanäle verläuft die umlaufende Nut 26, die zur Aufnahme einer Dichtung dient. Zwischen den beiden Überströmkanälen 36 verläuft ein Steg 32, der in am Zylinder 2 montierten Zustand des Deckels zwischen den Innenwänden 31 der beiden Überströmkanäle 10 und 12 zu liegen kommt und hierdurch die Lage des Deckels 15 in Umfangsrichtung des Zylinders 2 festlegt.

Fig. 11 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Deckels 45, der keine Kühlrippen aufweist und der als Tiefziehteil ausgebildet sein kann. In den weiteren Merkmalen entspricht der Deckel 45 dem Deckel 15.

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

18. März 2003

Andreas Stihl AG & Co. KG  
Badstr. 115

A 42 139/ktgu

71336 Waiblingen

### Ansprüche

1. Zweitaktmotor, insbesondere für ein handgeführtes Arbeitsgerät wie eine Motorsäge, ein Trennschleifer oder dgl., mit einem in einem Zylinder (2) ausgebildeten Brennraum (3), der von einem auf- und abgehenden Kolben (5) begrenzt ist, wobei der Kolben (5) über ein Pleuel (6) eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) antreibt, mit einem Einlaß (8) zur Zufuhr von Kraftstoff ins Kurbelgehäuse (4) und mit einem Auslaß (14) aus dem Brennraum (3), wobei das Kurbelgehäuse (4) in vorgegebenen Kolbenstellungen über mindestens einen Überströmkanal (10, 12) mit dem Brennraum (3) verbunden ist und der Überströmkanal (10, 12) auf der Zylinderaußenseite durch einen Deckel (15, 35, 45) verschlossen ist, der an einem Anschlußflansch (16) am Zylinder (2) festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußflansch (16) in einem Winkel ( $\alpha$ ) gegenüber der Zylinderlängsachse (17) geneigt ist, der in Richtung auf das Kurbelgehäuse (4) öffnet.
2. Zweitaktmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Überströmkanal (10, 12)

als Henkelkanal ausgebildet ist.

3. Zweitaktmotor nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel ( $\alpha$ ) von  $1^\circ$  bis  $20^\circ$ , insbesondere von  $5^\circ$  bis  $15^\circ$  beträgt.
4. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (15, 35, 45) mit  
einem Rand (25) auf dem Anschlußflansch (16) aufliegt,  
in dem eine umlaufende Nut (26) zur Aufnahme einer  
Dichtung (20) ausgebildet ist.
5. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß am Deckel (35) eine Nase  
(28) ausgebildet ist, die in den Zylinder (2) einragt  
und das dem Brennraum (3) zugewandte Dach (30) des Über-  
strömkanals (10, 12) bildet.
6. Zweitaktmotor nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Nase (28) in einem Ab-  
stand (a) zur Zylinderbohrung (23) hinter einem Absatz  
(29) des Zylinders (2) anliegt.
7. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (2) eine Mit-  
telebene (18) besitzt, die den Auslaß (14) etwa mittig  
teilt und die die Zylinderlängsachse (17) umfaßt und auf  
einer Seite der Mittelebene (18) mindestens zwei Über-  
strömkanäle (10, 11) angeordnet sind, die von einem ge-  
meinsamen Deckel (15, 35, 45) verschlossen sind.

8. Zweitaktmotor nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß die am Zylinder (2) ausgebildeten Innenwände (31) der Überströmkanäle (10, 12) über den Anschlußflansch (16) in den Deckel (15, 35, 45) ragen und der Deckel (15, 35, 45) einen Steg (32) besitzt, der in Umfangsrichtung des Zylinders (2) zwischen zwei Innenwänden (31) liegt.
9. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß ein Überströmkanal (10, 12) in der Zylinderwand (22) zum Kurbelgehäuse (4) weitergeführt ist.
10. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (15, 35, 45) am Zylinder (2) festgeschraubt ist.
11. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (15, 35) ein Spritzgußteil ist.
12. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (15, 35) Kühlrippen (24) trägt.
13. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (45) ein Tiefziehteil ist.



16

Fig. 1

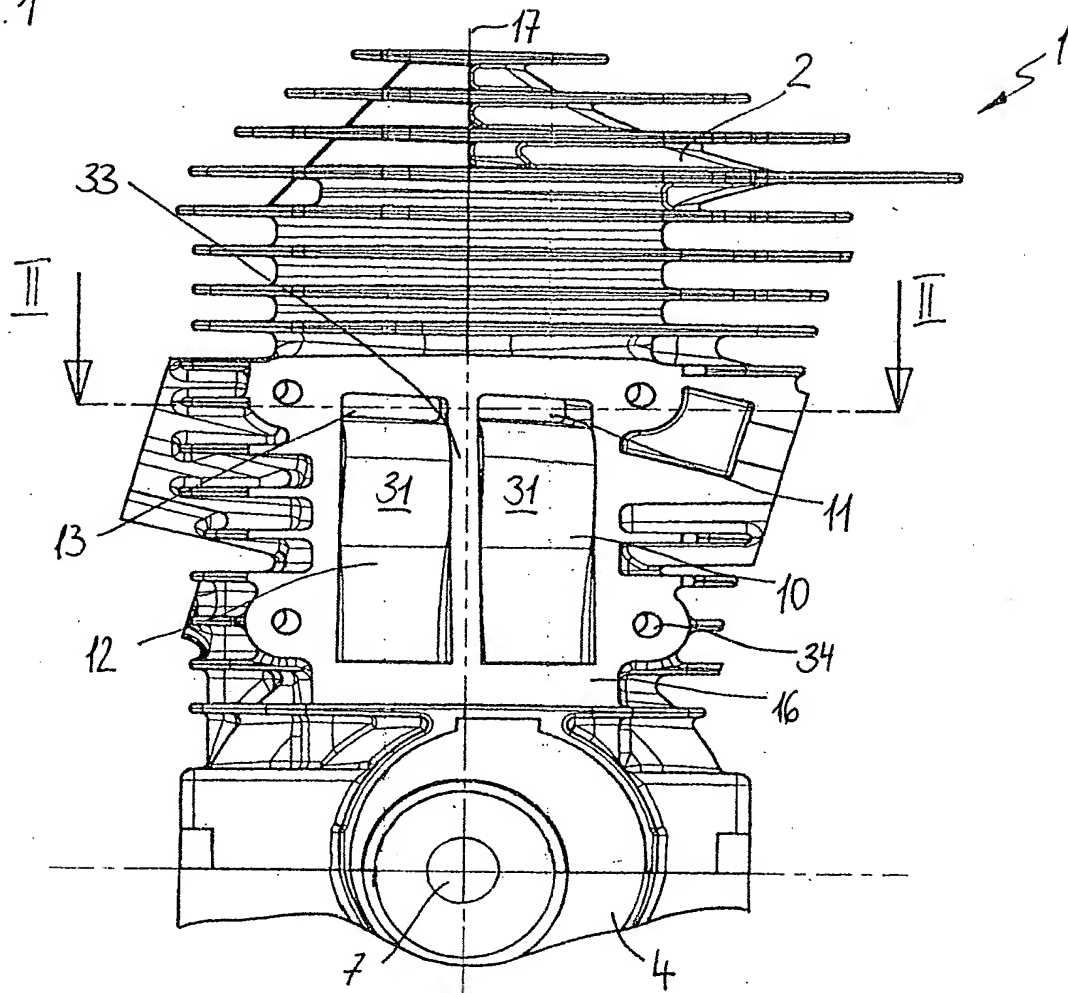


Fig. 2

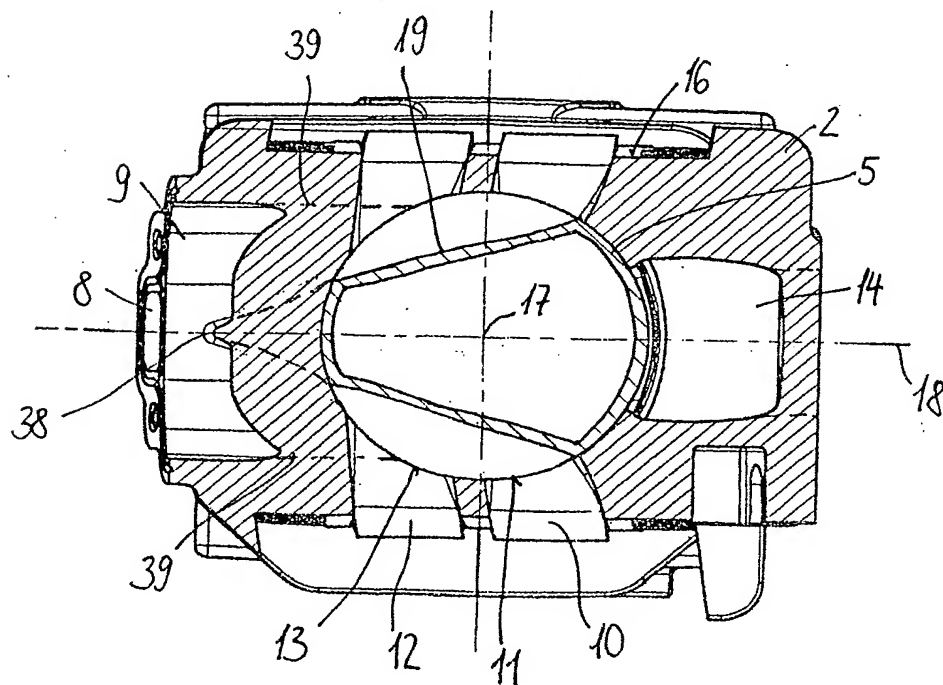


Fig. 4

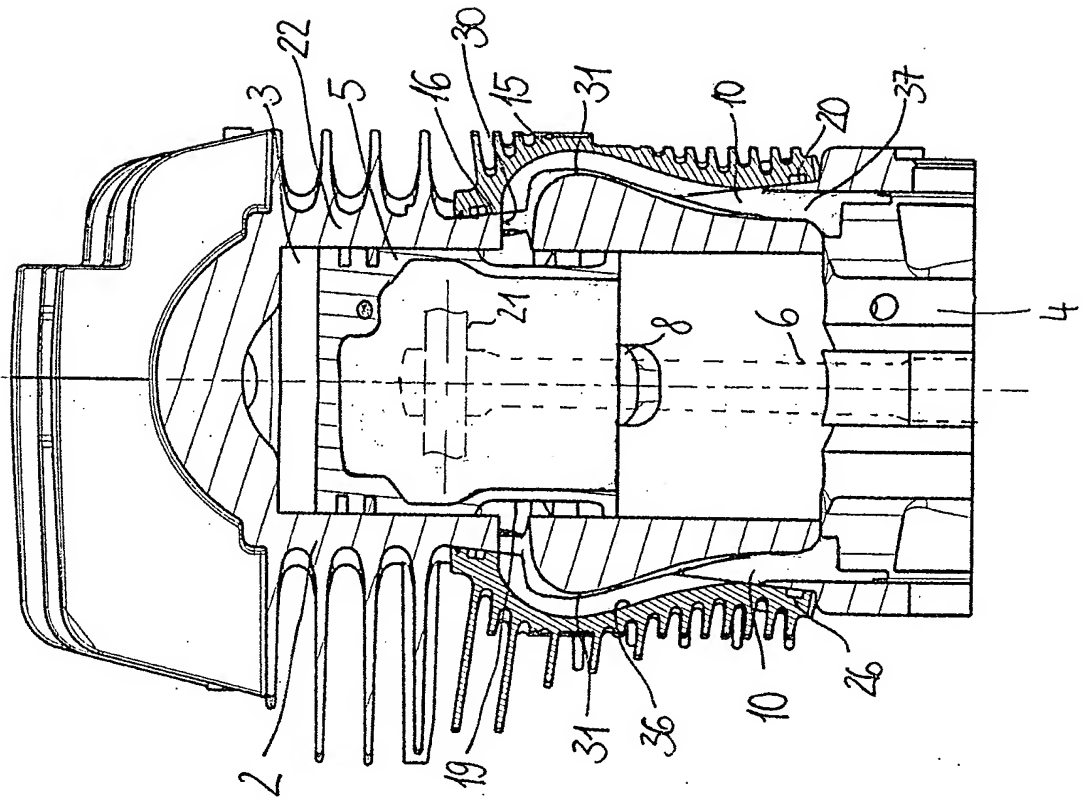


Fig. 3

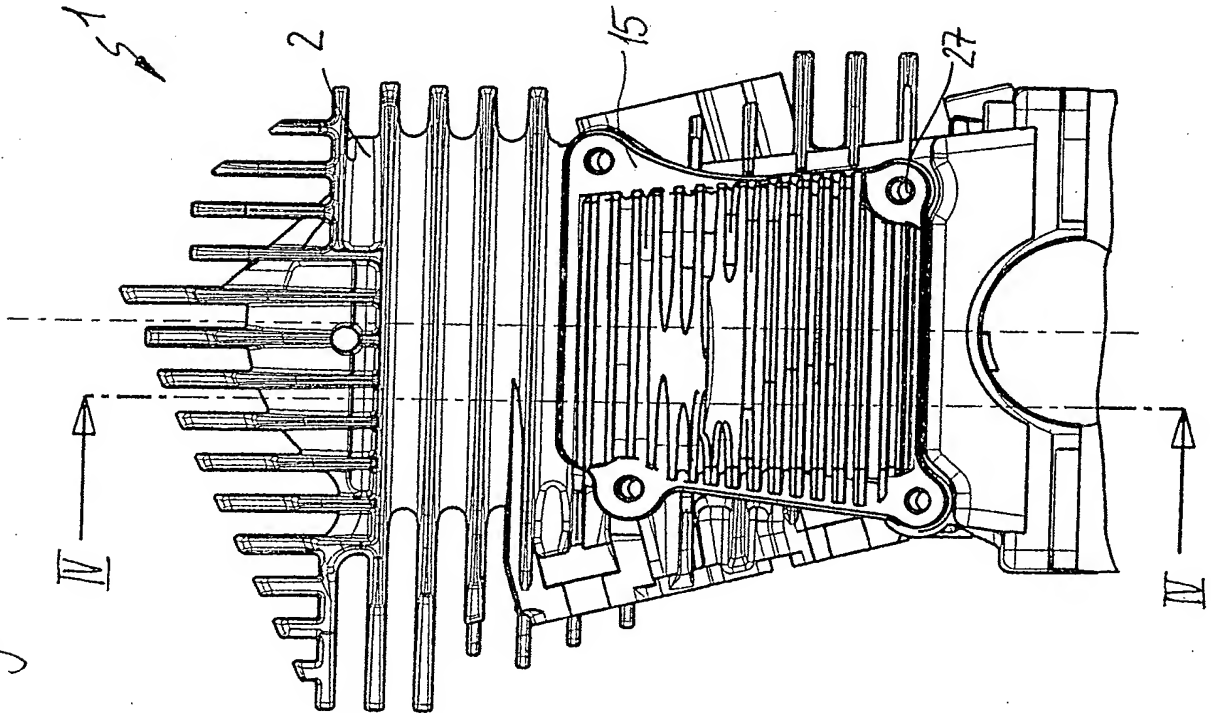


Fig. 5

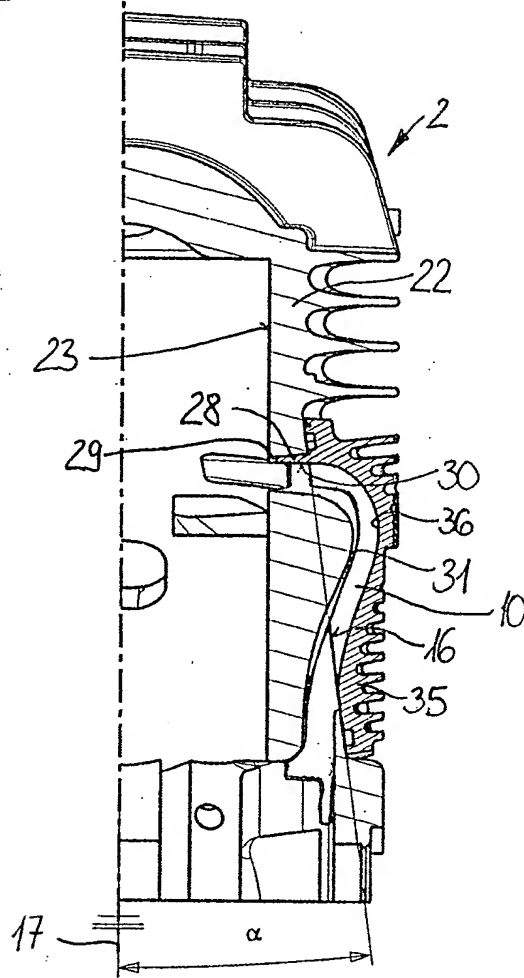


Fig. 6

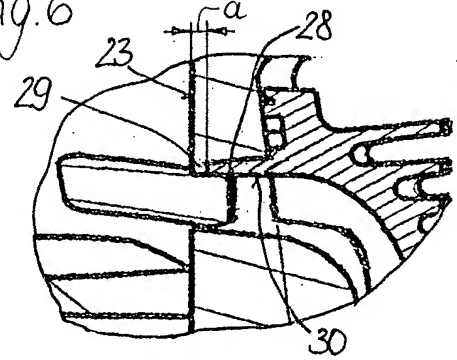


Fig. 7

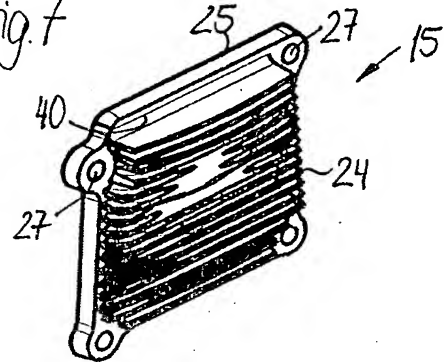


Fig. 8

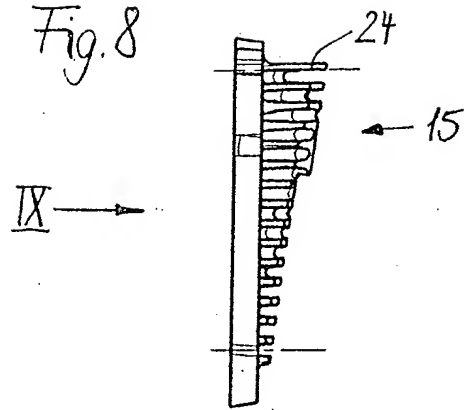


Fig. 9

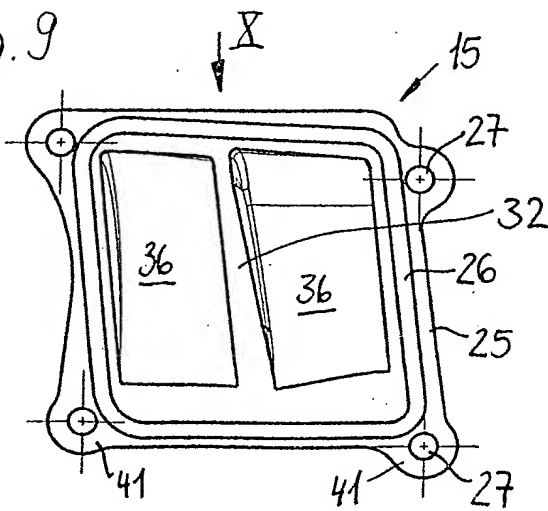


Fig. 10

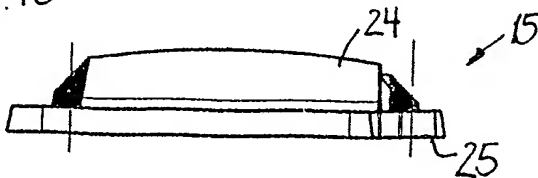


Fig. 11

